COLLECTION DE DIFFERENS TRAITES SUR DES INSTRUMENS D'ASTRONOMIE, ...

Joao Jacinto : de Magalhaes

17

ESSAI

SUR LA

NOUVELLE THÉORIE

DU

FEU ÉLÉMENTAIRE, ET DE LA CHALEUR DES CORPS:

AVEC LA

DESCRIPTION DES NOUVEAUX THERMOMETRES,

DESTINÉS PARTICULIEREMENT

AUX OBSERVATIONS SUR CE SUJET.

PAR J. H. DE MAGELLAN,

GENTIL HOMME PORTUGAIS, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, DE L'ACADEMIE IMPERIALE DES SCIENCES DE PETERSBOURG, DE LA ROYALE DE MADRID, ET CORRESPONDANT DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS

À LONDRES;

De l'Imprimerie de W. RICHARDSON, dans le *Strand*:

Et se vend chez B. WHITE, Libraire, en *Fleet-street*, P. ELMSLEY, Libraire, dans le *Strand*, & W. BROWN, Libraire, au Coin d'*Essex-street*, pres de *Temple-Bar*.

M DCC LXXX

ex dono auctoris



A SON EXCELLENCE,

DIMITRI, PRINCE DE GALLITZIN,

CHAMBELLAN ACTUEL DE S. M. I. DE TOUTES LES RUSSIES, CONSEILLER-PRIVÉ, ET SON ENVOYÉ EXTRAORDINAIRE AUPRÈS DE LL. HH. PP. LES ÉTATS-GÉNÉRAUX DES PROVINCES-UNIES, MEMBRE DES ACADÉMIES DES SCIENCES ET DES ARTS DE PETERSBOURG, DE CELLE DES SCIENCES ET DES BELLES LETTRES DE BRUXELLES, ET DIRECTEUR DE LA SOCIÉTÉ DES SAVANS DE HARLEM, &c. &c.

QUI, par fon amour pour la Philofophie, & pour ceux qui la cultivent, fait l'honneur le plus durable à fon rang,

Cet Essai fur la Theorie du Feu Elementaire & de la Chaleur des Corps, eft dédié comme un témoignage de reconnoiffance & d'attachement,

par fon très humble,

très obeiffant,

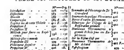
& très obligé Serviteur,

JEAN HYACINTHE DE MAGELLAN.

AVERTISSEMENT.

LA Description des *Thermometres à grande échelle*, qui se trouve à la fin de cet *Essai*, avoit été indiquée dans le N° 315 du Traité sur les *Nouveaux Barometres*, & devoit faire part de l'*Appendice* au Traité sur les *Octants & Sextants Anglois*. L'Auteur fit précéder cette Description par l'*Essai*, qu'il publie actuellement pour se délasser un peu, avec un sujet plus agreable que la tâche qu'il avoit entreprise, d'autant plus qu'il s'est trouvé assez incommodé pour la poursuivre sans relâche. Cependant il a crû devoir imprimer le total dans le même format, & suivre le même ordre tant pour les numéros des pages, comme pour ceux des Articles.

N. B. *On s'est oublié de dire au* N° 432, *que le couvercle* g h (*ou* f d, *fig.* 52.) *du tuyau qui sert d'étui aux Nouveaux Thermometres, ferme à vis dans la petite boete de metal* k p o m, *qui a du coton dans le fond, à fin de conserver cet instrument fermé, lorsqu'on n'en fait point d'usage, & d'empêcher qu'il soit cassé aisement par quelqu' accident. Dans ce cas, la rondelle* g h, *dont la section est* f d, *se trouve vissée en* k m: *le bout supérieur* l l *se trouve alors en* n n: *& l'anneau* g *les serre à vis, assez bien, pour que le tuyau extérieur & l'interieur soient sans aucun mouvement, comme s'il n'y avoit qu'un seul tuyau.*



ADDITIONS ET CORRECTIONS.

Je dois à l'amitié de Mr. Jc Watt les remarques suivantes, sur les épreuves que je lui communiquai de cet *Essai*, mais je n'en ai point profité dans leur place respective, parcequ'elles n'arriverent qu'après l'impression de la dernière page. Les voici. I. Que la *chaleur spécifique* de la vapeur de l'eau, est égale à 800 degrés de Fahrenheit. & II. Que son expansion, lorsque la chaleur sensible est à 216e degrée, est à celle de l'eau, comme 1800 à 1. Je suis si persuadé de l'exactitude & ingénuité de Mr. Watt, que j'abandonne entièrement le doute exposé à la fin du N° 408 C. & j'adopte l'explication du phénomène de l'*Élévation des vapeurs*, comme dependant tout à fait de l'attraction entre les particules de l'air, & celles de la vapeur, &c. III. Mr. Watt croit, aussi que moi (N° 403 C.) que la chaleur spécifique de la vapeur de la glace, n'est pas moindre que celle de la vapeur de l'eau bouillante. IV. Que le Dr. Irvine de Glascow, avoit déja resolu le Probleme 4me du N° 406 ; & avoit trouvé, que la *chaleur spécifique* du mélange de l'eau avec l'*acide vitriolique*, étoit moindre que la somme des *chaleurs spécifiques* de ces deux fluides avant leur mélange. On voit par le N° 418, que c'est exactement ce qu'on y a avancé. V. Enfin, que le Dr. Black avoit déja parlé du phénomène du N° 419. D quelque part dans les *Transactions Philosophiques*. Je trouve son Mémoire dans le vol. lxv. p. 128, & je suis très charmé, que l'explication que j'ai donnée de ce phénomene (N° 419. D.), n'est point contraire à celle de ce grand Philosophe. Car le petit mouvement intestin, auquel il y attribue l'effet de la *fluité* de l'eau pour se *glacer*, & dont j'ai parlé, dans un cas pareil (N° 404. A.) ne peut pas y contribuer, qu'en exposant les différentes particules de ce fluide à celles de l'air pour y déposer le surplus de leur *chaleur spécifique* ; comme je l'expliquai dans le N° 419 C. effacez les 3 lignes dernieres de la page 190

N. B. Je dois au Dr. Crawford la théorie que j'ai exposée dans le N° 419. B. Elle est trop ingénieuse pour ne pas en nommer l'Inventeur.

E S S A I

SUR LA

NOUVELLE THEORIE

DU

FEU ÉLÉMENTAIRE, ET DE LA CHALEUR DES CORPS

378 LES *recherches* sur la *chaleur absolue*; ou, pour mieux dire, sur le *feu élémentaire*, qui entre dans la constitution des corps physiques, méritent toute l'attention de ceux, qui cultivent la Philosophie Naturelle. C'est à la publication de l'excellent Ouvrage du Dr. Adair Crawford, sur la *chaleur animale*, & sur l'*ignition*, ou *inflammation des corps* (qui, selon lui, dépendent toutes deux, d'un *seul & même principe*), qu'on doit la naissance de cette branche de Physique, qui, par la nouveauté & l'évidence de ses principes, ne manquera de faire une époque distinguée dans la Philosophie Moderne.

379 Une découverte heureuse du Dr. Black, Professeur de Chimie à Edimbourg (ou plutôt de Mr. Wilcke, Professeur de Physique à Stockholm), fut le germe de la théorie lumineuse, que le Dr. Crawford présenta au Public sur ce sujet. On lui doit savoir bon gré, pour avoir franchi le pas, en nous introduisant dans un pays d'une étendue & d'une fertilité immense, puisque tous les corps y végètent, mais encore inculte, faute d'avoir été connu jusques à présent. Pour ce qui regarde l'honneur de la découverte, s'il y en a dans le pur hazard

des faits physiques, on ne sauroit douter, qu'il n'appartienne entièrement au Professeur Suedois. Car c'est lui, qui non seulement trouva, independament de tout autre, ce phenomene; mais aussi le rendit public, il y a long tems, dans les *Transactions* ou *Memoires de l'Academie de Stockholm*, comm' il paroit par le Traite *De Aquis artificiosis calidis* du fameux Professeur de Chymie à Upsal, Mr Tobern Bergman, qui y fait mention de cette decouverte du Professeur Wilcke. C'est à ceux, qui publient leurs propres decouvertes, & même celles des autres, que le Public en est redevable.

380. Je ne m'arrêterai pas sur ce, qui fait l'objet principal de l'Ouvrage ci-dessus, du Dr Crawford, parcequ'il est entre les mains de tout le monde. Il fût si généralement goute, & si avidement demande de toutes parts, que l'Auteur en va donner incessamment la seconde edition, la première ayant ete epuisée en peu de mois, & je me flate, que le Dr Crawford n'y laissera rien à desirer, tant pour la correction de la presse, que pour la clarté & l'etendue des Propositions. Car j'ai vû, d'apres les repliques de plusieurs de mes correspondens, auxquels j'ai envoye cet ouvrage precieux, qu'ils y trouvent de la difficulte à bien saisir les principes, sur lesquels l'Auteur a fondé sa doctrine. C'est, peut etre, parcequ'il n'a pas mis ses idees dans un plus grand detail, ni les a-t-il assez accommodées à la portée de tout le monde.

381. Cette circonstance m'engage à publier ici un petit Essai, sur les principes de cette nouvelle doctrine, à fin de m'epargner la peine d'en faire le même recit par ecrit à mes amis, qui ne sont pas a meme de les comprendre, faute de connoître la langue Angloise, ou à cause du peu d'etendue que l'Auteur a donnee à l'exposition des principes nouveaux de sa theorie. Je tacherai d'en parler avec toute la précision qui me sera possible; & je me flate, que je ne m'écarterai pas des idees qu'il a exposées. Mais j'agirai avec la liberté, qui m'appartient là-dessus, en m'exprimant selon ma maniere de les concevoir.

382. Le Dr Crawford a parlé d'une manière problématique sur la question, si la *chaleur absolue* (ou le *feu*) est une substance *sui generis*, ou si elle est seulement une qualite ou modification des autres substances. La grande modestie de l'Auteur l'a porté, sans doute, à ne pas delivrer son opinion sur cet article; mais il me paroit indubitablement établi, par toutes les experiences, qui servent de base à cette

cette théorie, que le *feu* est un élément, ou substance *sui generis*; & je prendrai cette assertion, comme un fait démontré, dans ce que je vais dire sur ce sujet.

DEFINITIONS.

I. 383. La *chaleur absolue* est le feu élémentaire, qui se trouve répandu dans tous les corps physiques.

II. 384. La *chaleur spécifique* est la quantité de la *chaleur absolue*, qui appartient à chaque élément, ou particule intégrante, d'un corps quelconque dans un certain état; ou, en autres mots, est la proportion numérique des particules élémentaires du feu, appartenantes à chaque partie spécifique d'un corps quelconque sous une forme déterminée. *Voyez le* N° 411 *A*.

III. 385. La *chaleur sensible* est l'excès (proportionel) de la quantité de la *chaleur absolue*, qui s'accumule (par une cause, ou circonstance quelconque) sur la quantité de la *chaleur spécifique* de chaque corps. C'est elle qui agit sur nos *sens*, ou qui produit les effets *sensibles* sur les corps, comme, par exemple, sur le Thermomètre, &c.

386. N. B. 1°. La quantité de la *chaleur absolue*, qui s'accumule dans un corps, & qui fait sa *chaleur sensible*, est toujours proportionelle à la quantité de la *chaleur spécifique* de ce corps; mais, il n'y a que l'accroissement proportionel sur chacun de ces élémens spécifiques, qui en fait proprement la *chaleur sensible*. Comme, par exemple, dans deux corps *a b*, dont la *chaleur spécifique* est comme 4 à 2; si le premier reçoit 8, & l'autre 4 quantités égales, d'accumulation de *chaleur absolue*; tous les deux n'auront que *deux degrés de chaleur sensible*, parceque la portion, ou l'accroissement de chaque élément du *feu spécifique* de ces deux corps, n'est que $\frac{8+4}{4+2}=\frac{12}{6}=2$. Voyez le N° 411 *A*.

386 *A*. N. B. 2°. La même quantité de *chaleur absolue* qui s'accumulera dans un corps, causera d'autant plus de *chaleur sensible*, que la quantité de sa *chaleur spécifique* sera plus petite: comme, par exemple, la quantité 8 *degrés*, dans le corps *a* (=4) causera seulement 2 *degrés* de *chaleur sensible*; mais la même quantité de 8 *degrés* dans le corps *b* (=2) fera une *chaleur sensible* égale à 4 *degrés*. Parceque $\frac{8}{4}=2$ & $\frac{8}{2}=4$.

386. B

386 *B*. N B 3°. On voit bien par ces définitions, que la *chaleur absolue* ne differe point des autres deux *chaleurs*, que seulement dans les circonstances.

DONNÉES.

387 I. La *chaleur absolue* peut être accumulée, sur les corps, au-delà de la quantité de leur *chaleur spécifique*. Ceci n'a besoin d'être prouvé, & tout le monde le sait par expérience.

388 II. La *chaleur sensible* se répand également, dans tous les corps, où elle se met, pour ainsi dire, de niveau, pourvû qu'ils soient dans les mêmes circonstances, & qu'il y ait le tems necessaire pour former cet équilibre. C'est un fait généralement connû. Le grand Boerhaave établit ce fait ; & personne n'en doute aujourd'hui.

389 III. Le *Thermometre de mercure*, mésure, par ses degrés, la quantité de la *chaleur sensible* des corps. Cette assertion est assez évidente par les Définitions, & par la Proposition Ire. Mais on peut voir là dessus les expériences de Mons. de Luc, au Chap. II. N° 422, & *suivans*, de son Ouvrage sur les *Modifications de l'Atmosphère*.

389 *A*. Voici une comparaison, qui aidera à fixer l'Idée de ma maniere de concevoir ce sujet. Soit un vaisseau *c* communicant avec un autre vaisseau *d* par un tuyau: & que les surfaces horizontales de leurs fonds soient dans la proportion de 4 à 1. Il est certain, 1°, que la quantité de l'eau, qui y sera jettée, se divisera toujours dans la même proportion: 2°, qu'elle y sera toujours au même niveau: 3°, qu'elle aura toujours la même profondeur, non obstante la proportion de 4 à 1: & 4°, qu'en versant l'eau de chacun de ces vaisseaux dans un autre, le niveau, qui sera formé dans ce dernier à chaque fois, aura une profondeur, dont la proportion de la première, du vaisseau *c*, sera à celle, formée par l'eau de l'autre vaisseau *d*, comme 4 à 1.

389 *B*. Donc, si chaque espece de corps physique contient un *certain nombre* de particules élémentaires, capables de *recevoir* (ou *attirer*, si l'on veut) la *chaleur absolue*: le nombre de ces *capacités* forment sa constitution spécifique: & les phénomenes des deux chaleurs, *specifique* & *sensible*, seront exactement les memes, que ceux de la comparaison, que je viens de donner.

Pro-

PROPOSITION Ire.

350 La chaleur spécifique des corps homogenes est proportionelle à leur *masse*.

N. B. Quoique cette Proposition soit contenue, pour ainsi dire, dans la Définition II., en voici cependant quelqu' eclaircissement.

PREPARATION.

391 EXPERIENCE I. Prenez 10 livres pésantes ($=a$) d'eau à 140° ($=m$) du Thermometre de Fahrenheit; mêlez-les avec 10 lb ($=a$) d'eau à 40° ($=n$), la chaleur ($=c$) du mélange sera 90 *degrés*.

392. EXPERIENCE II. Mêlez 8 lb ($=a$) de glace à 32° ($=m$), avec 2 lb ($=b$) à 22° ($=n$): la chaleur ($=c$) du mélange sera 30°.

DEMONSTRATION.

393. Nous avons dans le prémier cas, lorsque les masses sont égales, $\frac{am+an}{a+a}=c$ ou $am+an=2ac$. C'est-à-dire, $c : a :: m+n : 2a$. Donc la *chaleur spécifique* des corps est toujours (avant & après le mélange) proportionelle à leur masse.

394. De même, nous avons, dans le second cas, $\frac{am+bn}{a+b}=c$. Donc $am+bn=ac+bc$, d'où il suit que $c : 1 :: \frac{am+bn}{a+b}$. Ce qui revient au même.

395 *N. B.* Il faut avoir égard à 5 ou 6 circonstances, lorsqu'on fait ces experiences; pour ne pas faire entrer, dans les résultats, les variations qui dependent des causes concomitantes.

1° Il faut calculer les déchets de la chaleur, dans ces mélanges, qui viennent de la différente température du vaisseau, du corps du Thermometre, & de son échelle. C'est, par la proportion de leurs masses respectives, qu'on fait cette *correction*.

X 2 2°. La

2° La différente temperature de l'atmosphere, lorsqu'elle n'est pas égale à celle du vaisseau qu'on employe, dans ces expériences.

3° La différence de la chaleur specifique du mercure du Thermometre, & de la matiere dont il est composé. Pour prévenir la peine de cette correction, il faut employer toujours des masses assez grandes, pour rendre insensible cette petite quantité différentielle.

4°. Il faut observer les moindres variations de la température de chaque mélange; non seulement par des degres entiers du Thermometre, mais par des parties aliquotes de ses degres. Autrement il ne sera pas possible de reconnoitre la variation de la *chaleur sensible*, qui resulte du mélange des corps, dont les *chaleurs spécifiques* ne different pas beaucoup.

5° Il faut, enfin, avoir égard à la chaleur, qui se perd dans le tems qu'on employe, à faire ces expériences. Les Thermometres, dont je donnerai tantot la description, serviront à empecher, du moins en grande partie, les erreurs de ces deux dernieres circonstances. Quant à la seconde, il est bien aisé de l'éviter toujours: mais pour les deux autres, c'est à l'observateur qu'il tiendra de les mettre en ligne de compte. *Voyez la sixieme* circonstance au N° 411 *ci-dessous*.

PROPOSITION II^de

396. La *chaleur specifique* de deux corps quelsconque, est en *raison inverse* de la différence de la *chaleur sensible* de leur mélange, à celle de chacun d'eux avant d'etre mélés ensemble.

PREPARATION.

397. EXPER III. Mêlez 1℔ de glace (=a) à 32° (=m), avec 1℔ d'antimoine diaphoretique lavé (=d) à 12° (=n) le degré de la *chaleur sensible* dans le prémier moment du melange, sera 30° (=c). *N.B.* Je prends, pour la plupart, des *nombres ronds*, au lieu des *fractions*.

DEMONSTRATION.

397 *A*. Par le N°. 394 ci-dessus, nous avons $\frac{am+dn}{a+d}=c$ d'où il faut que $am+dn=ac+dc$. On a donc $am-ac=dc-dn$

a d'où

d'où l'on tire cette proportion $a : d :: c - n : m - c$; c'est-à-dire, $a : d :: 30 - 22 (= 8) : 32 - 30 (= 2)$. Donc la chaleur de l'*eau glacée*, est à celle de l'*antimoine* comme 8 à 2, ou comme 4 à 1. Mais ce résultat est le même dans le cas du N° 392, lorsque les deux corps étoient homogenes. Donc la *chaleur spécifique* des corps hétérogenes, &c.

Application Generale.

398. Par cette méthode on peut découvrir la proportion de la *chaleur spécifique* d'un corps, relativement à celle d'un autre. L'*eau* paroît la matiere, la plus propre pour servir de terme de comparaison. En voici la méthode. Chauffez chaque corps, dont la masse (le poids) soit égale à celle de l'autre, à des degrés différents de température : mêlez les ensemble &c, après avoir fait les compensations ou corrections du N° 395, prenez les deux différences de la chaleur, qu'elles avoient auparavant, à celle qui se fait sentir dans le premier instant du mélange. Si ces différences sont égales (ce qui peut-être n'arrive jamais, que dans les corps homogenes), leur *chaleur spécifique* est la même. Mais, si elles ne le sont pas ; leurs *chaleurs spécifiques* seront en raison inverse de leurs différences respectives. Voyez ci-dessous la méthode de Mr. Kirwan, N° 411. *D*

398. *A*. Ainsi l'on voit, dans le N° 391, qu'en prenant des masses égales

		Différences
La premiere quantité d'eau étoit à —	140°	--- 50
La chaleur du mélange — —	90°	
La chaleur de la seconde quantité —	40°	--- 50

Donc leur chaleur spécifique est égale.

398. *B*. Mais, dans l'exemple du N° 397, le résultat est fort différent. savoir,

		Différences
Chaleur de la *glace* — — —	32°	---- 2
Chaleur du mélange — — —	30°	
Chaleur de l'*antimoine diaphorétique lavé* —	22°	---- 8

Donc la *chaleur spécifique*, ou le *feu élémentaire*, contenu dans la *glace*, est à celui contenu dans l'*antimoine diaphorétique lavé*, comme 8 à 2 ; ou comme 4 à 1.

398. C.

398. *C* Nous voilà arrivés à pouvoir reconnoitre la *chaleur respective*, ou la proportion respective de la *chaleur spécifique* des corps . . , [illegible] Il est inutile de remarquer les avantages infinis, qui résulteront de ces recherches pour la Physique en général, & en particulier, pour la Médecine. L'ouvrage du Dr. Crawford en est deja une preuve. Mons. Kirwan, Membre de la Societe Royale de Londres, a suivi, avec beaucoup de genie & de succès, cette nouvelle carrière philosophique. Je donnerai bientôt (au N° 410), un échantillon de la *chaleur spécifique* de différens corps, que le même estimable Philosophe m'a communiqué, & dont lui meme a augmenté considerablement le nombre, & repéte les essais. Je me flate, qu'il donnera bientôt au Public un Traité sur *le feu*, qui surpassera tout ce que nous avons sur cette matiere. Les vues qu'il a eu sur ce sujet, les raports qu'il y a découverts, & les consequences qu'il en a déduites, jettent la plus grande lumiere sur cette branche prodigieuse de la Physique moderne.

Proposition IIIme.

399. La différence entre la *chaleur spécifique* d'un corps *fluide*, & celle du même corps dans un état *solide* (c'est-à-dire, dans un état de *crystallisation*, *fixité* ou *dureté*), est fort considérable. Ce sont les faits qui en peuvent donner la

Demonstration.

400. Exper. IV. Prenez 1 ℔ de l'eau, à la température de 162°; mêlez-la avec 1 ℔ de *glace* pilée à la température de 32°; agitez le mélange tout de suite, pour que la glace soit fondue, & la température commune ne sera plus que 32°. Donc la *chaleur spécifique* de l'eau *fluide* est de 130° (=162—32), plus grande, que celle de la même eau *glacée*.

400. *A* Cette expérience est confirmée encore plus, en prenant de l'eau à 32°, avant qu'elle soit glacée, & la mêlant avec une quantité égale à 162°; car, dans ce cas, la chaleur du mélange est 97°, comme dans le N° 393; c'est-à-dire, $r : a :: m+n : 2a$.

401. On affirme, que le Dr. Black d'Edimbourg, trouva dans le cas dont il s'agit, une différence de 147°, au lieu des 130°, que le Professeur Wilcke avoit trouvée dans les memes circonstances. Mais il paroit, selon le raport du fameux Bergman, que cette différence

c'étoit

n'étoit que 72° du Thermometre Suedois, égale à 129,6 de Fahrenheit; car on sait que leur raport est comme 100 à 180. Ce sera à la suite des experiences bien repétées, qu'on saura decider, si le Dr Crawfort a mieux observé, que le Professeur Suedois.

402 Selon les éleves du même celébre Dr Black, la *quantité de chaleur* qui fait la difference entre les deux *chaleurs spécifiques* d'un même corps dans l'état de *solidité* (de *fixité*), & celle de son état *fluide*, ou de *vapeur* est appellée *chaleur latente*. Mais il est evident que cette quantité n'est pas *latente*; puisqu'elle produit l'effet *sensible* de *fluidité* & de *vapeur*; & même on est parvenu à reconnoitre, par l'expérience, la *quantité* de cette *chaleur*. D'ailleurs, les mots *latente*, *cachée*, ou *occulte*, ressemblent trop au langage des Péripateticiens. Cependant il est permis à tout le monde, d'adopter les mots qu'on veut, pourvû qu'on en explique le sens. Voyez le N° 411, C.

403 On assure que le Dr Irwine, Professeur de Philosophie à Glascow, a suivi cette théorie par des expériences repetées, faites exprès, & qu'il a demontré, par une induction bien fondée, que celle-ci est une Loi universelle: c'est-à-dire, que les corps *fluides* contiennent plus de chaleur que les *mêmes corps*, lorsqu'ils sont dans un état de *solidité*, & que les mêmes corps en état de *vapeur*, peuvent en retenir encore d'avantage, que dans l'état de simple *fluidité*.

404. *A* Je ne sai pas, s'il y a des preuves directes, fondées sur des experiences bien decisives, par lesquelles il soit demontré, que la *vapeur*, par exemple de l'*eau*, contient la grande quantité de *chaleur specifique*, qu'on affirme etre environ 900 *degrés*, au-delà de celle de l'*eau* dans son etat de *fluidité*. On assure qu'il y a eu des expériences faites en Ecosse, qui determinent ce fait interessant; & qu'on les a annoncées en quelques *Cours de Chimie*. Mais ceux qui en parlent, ne sont point d'accord dans leurs raports. Il y en a un, qui, plus zelé que son maitre pour l'avancement des connoissances humaines, publia un *Essai* sur ce sujet, où il declare, que la *vapeur* de l'eau rarement est plus chaude que l'*eau bouillante*, quoiqu'il y ait 790° de *chaleur latente*. Voyez *An Inquiry into the Effects of Heat*, London 1770, in 8vo, page 48 & 49. Un autre plus moderne, le Dr Leslie, assure, d'après les calculs de deux Professeurs celebres d'Ecosse, que la *chaleur latente*, ou, selon mes idées, la *chaleur spécifique* de la *vapeur de l'eau* va jusqu'à

 800°

800°. Voyez son Ouvrage, *Inquiry into the Cause of Animal Heat*, London 1778, in 8vo, *page* 320. Enfin, un jeune Philosophe m'a dit dernierement, que cette différence étoit près de 900 *degrés*.

403. *B*. Peut-être suffiroit-il de mettre le Thermometre du N° 412 *F*. dans la partie superieure d'un alambic, où l'on fait la distillation de differentes liqueurs, pour determiner ce point. Ce procedé est fort aisé : mais il faudra employer beaucoup de précautions, & la plus grande attention, industrie & assiduité, pour n'en être pas imposé dans les resultats de ce genre, dont on ne connoit pas encore assez bien toute la manipulation necessaire, pour reussir avec sureté.

403. *C*. Autant qu'on peut juger d'après ce, qu'on connoit de certain sur ce sujet, il est très probable, que la *chaleur specifique* de la *vapeur* de l'*eau*, est beaucoup plus grande que celle du même *fluide*, avant d'être réduit en *vapeur*. Car, on vient de voir (N° 400) qu'il y a reellement près de 130° de difference entre l'etat de la *fluidité* de l'*eau*, & celui de sa fixité, lorsqu'elle est *glacée*. On fait, d'ailleurs qu'en fait d'electricité, la vapeur de l'eau peut en recevoir une quantité beaucoup plus considerable, que l'eau même dans son etat de fluidité, comme le grand Franklin l'affirme, selon la citation du Dr Leslie, dans le Traité ci dessus, page 325. &c, par une espece d'analogie, il est très probable, qu'il y en ait aussi plusieurs degrés de difference entre la chaleur de l'eau *fluide*, & celle de l'eau en *vapeur*. Il reste à savoir, si toute la *vapeur*, même celle qui s'eleve à froid de la *glace*, se trouve dans le cas d'avoir aussi un si grand degré de chaleur ? Celui-ci est un probleme des plus interessans : & il est fort à désirer, qu'on en puisse obtenir une solution complete. En attendant, je le supposerai comme decidé, dans ce qui j'aurai encore à dire, pour le present, sur ce sujet.

404. Je crois necessaire d'avertir ici, que l'eau prend toujours quelque tems pour devenir glacée, après qu'elle a acquis le degré 32° de Fahrenheit : même elle va quelquesfois jusqu'au 27 *degré*, avant de se *glacer* tout à fait ; mais aussitôt qu'elle est fixée, alors elle se met au 32° *degré*. La raison en est, qu'elle doit deposer, entre les corps environnans, les 130 *degrés* de sa *chaleur specifique*, avant de pouvoir devenir solide en se *glaçant* : ce qui ne peut se faire, que graduellement, pendant quelque intervalle sensible de tems.

404. *A*.

404. *A* Il y a un grand nombre de phénomenes, qui dependent de cette loi. Par exemple, la solution d'un sel neutre, qui est prêt à crystalliser, si on la prend avec la main, ou lui donnant une petite secousse, la crystallization se fait à l'instant; mais on sent dans la main une *chaleur sensible*, qui est le surplus de la *specifique*, dont la solution se decharge, pour passer, de la forme *fluide*, à l'etat de *solidite*, ou si l'on veut de sa *fixité*. *Voyez le* N° 419. *C & D.*

405. Il est fort naturel de conclure de l'experience, produite dans ce Probleme (N° 400.), que, si l'on pouvoit avoir une livre pesante de *glace* à 130° au-dessous de la congelation (du 32 *degré* de Fahrenheit), & qu'on la meloit ensemble avec 1 ℔ d'eau à 32 *degres*; mais avant d'etre *gelée* (N° 400 *A* & 404.) dans ce cas, si on la remuoit tant soit peu pour que le tout fut glacé, alors on ne trouveroit d'autre degre dans le mélange que le 32me; parceque la livre d'eau doit perdre toute la *chaleur specifique* de son etat de fluidite, laquelle, selon le Professeur Wilcke, est de 130° (ou 129,6°) pour prendre la forme solide. Ceux-ci seroient communiqués à la livre de *glace*, &, par consequent, les *deux* livres, ou masses de matiere, seroient exactement à 32 *degrés*.

PROBLEME IV.

406. Determiner la *quantité absolue* de la *chaleur specifique* d'un corps, qui est susceptible des deux états *solide* & *fluide*, selon la mésure commune du Thermometre.

PREPARATION.

407. Cherchez la difference de la *chaleur specifique* de ce corps dans ses deux formes (par le N° 400.); cherchez aussi la proportion relative de la *chaleur specifique* de ce corps en chacune des deux formes (N° 396 & 411.); & le produit par chacun des deux termes, sera la quantite absolue de chaque *chaleur specifique*.

Demonstration

408. Que la chaleur specifique de l'*eau* ($=x$), soit à celle de la *glace* ($=y$), comme 10 à 9, selon qu'on le verra par la Table ci dessous N° 410. Et soit la difference 129,6° de ces deux chaleurs respectivement.

Nous avons (N° 410.) — —	$x : y :: 10 : 9$
& nous avons aussi (N° 400.) —	$x - y = a$
d'où il suit, que — — —	$x = a + y$
& — — — —	$y = x - a$
ainsi, en substituant, on a —	$a + y : y :: 10 : 9$
donc — — —	$9a + 9y = 10y$
c'est-à-dire — —	$9a = 10y - 9y = y$
de même on a, en substituant, —	$x : x - a :: 10 : 9$
donc — — —	$9x = 10x - 10a$
c'est-à-dire — —	$10a = 10x - 9x = x$

On voit donc, 1°, Que l'*eau fluide* contient 10 fois 129,6° c'est-à-dire, 1296 degrés de *chaleur specifique*, selon l'echelle de Fahrenheit.

Et 2°, Que la *glace* contient 9 fois 129,6° c'est-à-dire, 1166,4 degrés *de chaleur specifique*, selon la même échelle.

408. *A.* Si l'on calcule cette quantité d'après la différence de 140 *degrés*, qu'on dit être celle trouvée, par quelques expériences, entre la *glace* & l'eau *fluide* dans ce cas, la quantité absolue de la *chaleur specifique* de l'*eau*, sera 1400 *degrés*; & celle de la *glace* 1260 *degrés*. Mais, selon le raport du Dr. Leslie (page 313 de son *Ouvrage* déja cité), cette différence qu'il dit avoir été trouvée par le Dr. Black, est de 147 degrés; ainsi la *chaleur specifique* de l'*eau fluide*, pourroit être 1470 degrés; & celle de la *glace* 1323 *degrés*, comme ceux mesurés par l'echelle de Fahrenheit.

409. Je dois au même Mr. Karwan, déjà mentionné ci-dessus, la communication de cet important Probleme: & je profite, de cette occasion, pour lui temoigner ma gratitude, par les lumieres que je dois à son amitie, sur cette matiere. C'est aussi à la generosite philosophique de ce Savant, que je dois la communication de la Table suivante dont cependant, il n'a pu garantir l'exactitude en tous les articles, qui y sont contenus;

contenus, parcequ'il n'en a point repeté, qu'une partie de ces expériences.

410. *Table des Rapports de la* Chaleur Spécifique, *ou* Feu Elémentaire, *contenu en différentes Substances.*

L'eau commune	1,000	Solution du sel ammoniac ($\frac{1}{1,5}$)	0,358
Glace (eau glacée)	0,900	Solution du sel d'Epsom ($\frac{1}{2}$)	0,844
Mercure dont la pésanteur spécifique est =13,300, d'après huit ou dix expériences	0,033	Solution d'Alun ($\frac{1}{4,45}$)	0,649
Le fer	0,125	Air déphlogistiqué	87,000
L'étain	0,068	Air atmosphérique	18,670
Le plomb	0,038	Air fixe	0,270
Régule d'antimoine	0,063	Solution du vitriol de fer ($\frac{1}{2,5}$)	0,734
Chaux du regule d'antimoine, ou antimoine diaphorétique lavé	0,220	Acide vitriolique dont la pésanteur spécifique=1,885	0,758
Chaux de fer	0,320	Acide nitreux pâle, c'est à-dire, phlogistiqué dont la pésanteur spécifique = 1,35	0,758
Chaux d'étain	0,096	Huile de tartre dont la pésanteur spécifique = 1,346	0,759
Chaux de plomb	0,068	Acide nitreux pâle & déphlogistiqué	0,844
Chaux d'étain & de plomb, calcinés ensemble	0,102	Acide nitreux rouge & fumant dont la pésanteur spéc. = 1,355	0,576
Crystal d'Angleterre, ou *flint glass*	0,174	Acide marin fumant dont la pésanteur spéc. fique=1,118	0,680
Terre-cuite, ou grais	0,195	Le soufre	0,183
Solution de sucre brun	1,086	La foye volatile de soufre, dont la pésanteur spécifique = 0,818	0,994
Huile de [illegible]	0,471	Vin gros fort de vin rouge	0,387
Huile d'olives	0,710	Vinaigre concentré distillé	0,103
Huile de lin	0,528	Alkali volatil caustic, dont la pésanteur spécifique = 0,997	0,708
Huile de baleine (*spermaceti-oil* en Anglois)	0,333	Alkali volatil doux	1,851
Solution du sel commun ($\frac{1}{2}$) (1 part. de sel in 8 part. d'eau com.)	0,832	Esprit de vin rectifié, dont la pésanteur spécifique = 0,783	1,086
Sel dentrite ($\frac{1}{2}$) (1 p. de ce sel en 8 p. d'eau)	0,646		
Solution du sel de Glauber ($\frac{1}{2,9}$)	0,728		
Solution du creme de tartare ($\frac{1}{237,3}$)	0,765		

411 Lorsqu'il s'agit de découvrir la *chaleur spécifique* d'un fluide quelconque, & particulierement lorsqu'on employe la méthode indiquée dans le N° 398, il faut prendre le degré moyen indiqué par le Thermometre, mis au fond du mélange, & à sa surface Car il y a toujours quelque différence dans la température de ces deux endroits, pendant les premiers momens du mélange de deux fluides à différentes températures; les parties les plus chaudes prenant le dessus comme plus raréfiées, & les plus froides tombant, par leur poids, vers le fond du vaisseau

411 *A* Lorsque j'ai avancé au N° 384 & 385, qu'il y avoit de la différence entre la *chaleur spécifique* & la *chaleur sensible*, en ce que la

premiere

premiere n'étoit pas *apperçue* par nos sens, ni par le moyen du Thermometre; je n'ai parlé que des faits & je me flâte, que le Lecteur ne me chargera pas avec l'incoherence ou contradiction, d'avoir denié, dans le N°. 402, que cette *chaleur spécifique*, ou, pour mieux dire, la *différence* entre la *chaleur spécifique* de deux états d'un même corps, étoit proprement *latente* dans le vrai sens du mot. Il faut, donc, que je dise encore quelque chose là-dessus, à fin d'exposer mes idées, ou, si l'on veut, ma theorie sur ce sujet; & de montrer, qu'il n'y a point de contradiction dans ces deux assertions. En voici la substance.

411. *B* On vient de voir, par la Table précédente, que la *chaleur spécifique* de l'eau *fluide*, est à celle de la *glace* comme 10 à 9; &c, tandis qu'il paroit par les expériences du Professeur Wilke, qu'il y a effectivement 129,6 degrés de différence entre les deux états de ce corps, le Thermometre ne nous montre, qu'à peine un degré de différence: c'est-à-dire, la glace est à 32 *degrés* de Fahrenheit; mais à 33 *degrés*, (ou même plus bas) nous trouvons, que l'eau est *fluide*.

411 *C* Il est donc évident par ces faits, 1°, Que ni nos sens, ni nos instrumens (les Thermometres) ne nous montrent pas la grande difference de la *chaleur spécifique* des corps, qui font dans une *forme determinée*, parceque toute cette *quantité* de chaleur est employée à soutenir ou constituer la *forme*, ou l'*état* de ce corps. 2°, Mais dans le même tems, il est faux que cette *quantité* qui fait la *chaleur spécifique* de ce corps, soit *latente*; puisque l'effet qu'elle produit, c'est-à-dire, l'*état*, ou la *forme* qu'elle donne à ce même corps, font en effet apperçus par nos sens. 3°, Enfin, on voit aussi, par les mêmes faits, que ce n'est que l'addition, ou l'accumulation de la *chaleur absolue*, qui font reellement apperçues par nos sens, & par le Thermometre, comme il est declaré par la Definition III N° 385.

Méthode plus aisée pour faire les Expériences.

411 *D* La méthode que Mr Kirwan employe dans ces expériences est la plus aisée. Il prend un même vaisseau de terre cuite, dont il a déterminé auparavant la *chaleur spécifique*. Il le laisse attaindre la même température de l'atmosphere & il le remplit avec les differens *fluides* qu'il veut essayer. Mais à l'égard des corps solides, il propose de faire ouvrir des trous, dans chacun de ces corps, avant de les essayer, pour y recevoir la boule du Thermometre. Dans la suite Mr Kirwan trouve par le calcul quelle devoit être la vraie quantité de la chaleur commune, dans

dans le prémier instant de l'union, ou mélange des deux corps ; en obſerſervant les degrés des refroidiſſements, lorſqu'ils deviennent réguliers dans des tems égaux. Car, en connoiſſant le raport des maſſes, & la progreſſion des refroidiſſements, il n'y a qu'à employer les principes du Chevalier Newton, du Dr Martine, & du célébre Academicien de Peterſbourg, Mr Richmann, pour trouver cette inconnue.

411 *E.* La formule de ce dernier Philoſophe, qui fut la victime du feu électrique (c'eſt à dire, de ſes propres expériences ſur la foudre), eſt la ſuivante. La lettre *a* repréſente la différence entre la *chaleur ſenſible* de la maſſe du corps, qu'on examine, & celle de l'air. *b* ſignifie la quantité du refroidiſſement ; & *t* l'interval du tems ; par exemple, chaque *minute* ou *démi minute*. Si l'on demande, pour un tems donné *nt*, la *différence* entre la chaleur ſenſible du mélange, & celle de l'air ; elle ſera $=\frac{(a-b)^{n}}{2^{n-1}}$ & la quantité du réfroidiſſement ſera $=\frac{(a-b)^{n-1}}{2^{n-1}}$

L'on trouve pluſieurs autres récherches importantes qui ont du raport à ce même ſujet, dans les prémiers Volumes des Commentaires Nouveaux de la même Academie de Peterſbourg pour les années 1747, 1748, &c. que les curieux de ces matiéres, feront bien de conſulter.

411 *F.* J'apprends par une lettre de Mr Achard, membre de l'Academie Royale des Sciences de Berlin, Chymiſte d'un génie fort éclairé, & d'une application extraordinaire, comm' on en peut juger d'après ſes excellentes découvertes, qu'il a actuellement des Thermometres de ſon invention, pour determiner, avec exactitude, les degrés de chaleur fort ſupérieurs à ceux, que les autres Thermometres peuvent indiquer. La boule & le tube de ces nouveaux Thermometres, ſont d'une porcelaine diaphane, au lieu de verre : & il y employe un alliage composé de *deux parties* de *biſmuth*, avec *une de plomb*, & *une autre d'etain*. On ſait, que ce mélange entre en fuſion à la chaleur de l'*eau bouillante* ; ainſi on peut rendre l'echelle de ces Thermometres, comparable à celle des autres, puiſque le mercure monte à environ 600° degrés avant l'ebullition ; ce qui donne des degrés communs du Thermometre ordinaire, pour conſtruire l'echelle des nouveaux Thermometres avec la même régularité.

411 *G.* Ce ne ſera pas ſi-tôt, qu'on pourra ſe flater d'avoir une Table, ſuffiſamment complete & exacte, des raports de la *chaleur ſpécifique*

I des

des corps. C'est un travail immense qui demande la plus grande attention de la part des bons observateurs, dont le caractère personel, & la passion pour les récherches philosophiques puissent nous assurer du succes.

412. Le lecteur verra dejà, peut etre, que j'avois raison d'annoncer cette nouvelle branche de Physique, avec un peu de cet enthusiasme que son importance demande, pour exciter la curiosite du Public. A present je me contenterai de donner le precis de quelques pas qu'on a dejà faits dans cette carriere, quoiqu'on ne fait que commencer à la suivre depuis peu. Voici un échantillon des propositions du Dr. Crawford dans son excellent Ouvrage sur la *chaleur animale*.

Sommaire de l'Ouvrage du Dr. Crawford.

413 I. L'air atmosphérique contient beaucoup plus de *chaleur specifique* que l'air expiré du poumon des animaux, car celui ci est *phlogistiqué*, & en bonne partie *air fixe*. On a vû dans la Table N° 410, que, si cet air étoit tout *air fixe*, alors la proportion seroit comme 1867 à 27, ou comme 69 à 1, de façon que la même quantité de chaleur, qui feroit monter l'*air commun* un *degré*, doit faire monter l'*air fixe* 69°, à cause de la quantité superieure de la *chaleur spécifique* du premier, à l'egard du second (N° 386 *A*).

413 *A*. Or, on a vû par les experiences faites à Petersbourg, que l'air dans la température commune, a, du moins, 200° de chaleur; car le froid y fit descendre le Thermometre 200° au-dessous de la temperature ordinaire; donc 69×200 (=13800) seroit le degré de chaleur, qu'une quantité d'*air fixe* prendroit d'une autre egale d'*air commun*, lorsque celui-ci seroit converti dans le premier, en supposant, que toute sa *chaleur spécifique* ne put point se repandre dans les corps environans (N° 404). Mais cette chaleur est 13 fois plus grande que celle du fer echauffé à rouge, qui, selon des experiences assez bien calculées, n'excede point le degré 1050. Donc la chaleur qui est répandue dans le corps animal, en consequence de cette conversion ou transmutation de l'*air commun* en *air phlogistiqué*, & en *air fixe*, doit etre fort considerable à chaque inspiration. Donc, &c. *N. B.* Si l'on employe dans ce raisonnement, le résultat du N° 408 *A* ci-dessus on doit avoir 69×1470=101430 *degres*, ce qui est une *chaleur* au-delà de 96½ *fois* plus grande, que celle du fer échauffé jusqu'à devenir rouge.

413 II.

413 B. II. La *chaleur spécifique* du sang, qui passe des poumons aux artères, est à celle du sang des veines, comme 100000 à 89285, ou environ comme 100 à 89. Donc, &c.

N. B. On sait, par expérience, que tous les animaux qui ont des poumons, ont leur sang beaucoup plus chaud que ceux qui n'en ont point. C'est même une règle générale, que le sang de ceux qui ont des poumons, est d'autant plus chaud, que leurs poumons sont plus grands.

413 C. III. La quantité de la *chaleur spécifique* d'un corps est diminuée par l'addition du *phlogistique*, & augmentée par sa séparation. On en voit des exemples dans la Table ci dessus; savoir, dans la *quantité* de la chaleur des *chaux métalliques*, & dans *celle* des mêmes métaux, dans les *acides vitrioliques*, &c. Donc, &c.

414. C'est d'après ces Propositions, établies par l'Auteur, sur les résultats d'un grand nombre d'expériences, qu'il conclut que la *chaleur animale* provient de celle de l'air, qui est respiré par les animaux. Mais il faut voir, dans l'Original même, les raisonnemens & les preuves, sur les quelles le Dr. Crawford a établi cette doctrine, qui semble aussi bien démontrée, qu'un Problème d'Euclide.

415. Par un procédé semblable est produite, selon l'Auteur, l'*ignition*, ou l'*inflammation* des corps: ce qui fait l'autre objet de l'Ouvrage du Dr. Crawford. On vient de voir, que la grande quantité de *chaleur spécifique* de l'air, est capable de se dégager à un degré prodigieux, lorsque l'*air* devient *fixe* ou *phlogistiqué* (N° 413 *A*.) On fait d'ailleurs, que les combustibles n'ont que très peu de *chaleur*, & beaucoup de *phlogistique*. Ainsi à mesure, que celui ci commence à se dégager, l'air le reçoit avidement, comme il est montré par les expériences du Dr. Priestley: & toute sa chaleur s'élance à former la flame & l'ignition. C'est sur ce principe, que l'air d'un soufflet augmente l'ignition: & que le même air soufflé sur un boulet de cannon, échauffé à rouge, le met en fusion, &c.

Sommaire d'autres Phénomenes.

416. A présent, j'ajouterai le précis de quelques autres phénomenes, indiqués, en bonne partie, par le même Auteur. La pierre

à fusil, frappée par l'acier trempé, en sépare des particules très minces, enveloppées & chargées de phlogistique, dont l'air s'empare tout d'un coup, & lui communique sa chaleur, qui produit l'ignition ou l'etincelle. L'inflammation de l'alcohol & du soufre, produit beaucoup de particules aqueuses & acides, qui absorbent le feu qui se dégage de l'air, tandis qu'il s'empare du *phlogistique* &, par conséquence, la flame n'est point du tout brillante. Au contraire, les corps qui ont peu de vapeur, donnent une flame plus brillante, & beaucoup plus de chaleur.

416 *A* Lorsqu'on mêle de l'*acide nitreux*, avec l'*huile de térébinthine*, le phlogistique de celui-ci est attiré par l'acide, &, par consequence, une grande partie de sa chaleur passe à l'huile, qui devient fort chaud par la redundance, ou accumulation de cette chaleur additionelle; &, en certaines circonstances, produit de la flame & l'embrasement.

416 *B* Lorsque l'air nitreux vient à être mêlé avec l'air commun, le phlogistique s'empare de l'air commun, par l'affinité superieure qu'il y a entre ces deux substances, comm' il est demontré par les experiences du Dr. Priestley. Dans le même instant, l'air commun se decharge de sa *chaleur spécifique*, du moins en grande partie; & cette chaleur se repand dans les corps à l'entour, comm' il est aisé de s'en appercevoir, en appliquant la main au vaisseau, où le mélange se fait.

416 *C* La vapeur de l'acide nitreux a du moins autant de *chaleur spécifique*, que l'air de l'atmosphere; puisqu'elle entretient la flame, comme l'air le fait, dans le *procédé* pour faire de l'acide vitriolique avec du soufre. Ainsi dans la déflagration du nitre, l'acide est réduit en vapeur; sa combinaison avec le phlogistique du charbon, fait dégager le feu, & la flame est produite avec une explosion.

516 *D* On sait, par les expériences du Dr Priestley, que le feu électrique rend l'air phlogistique: il est donc tres probable, que la foudre reçoit une grande partie de son feu, de l'air par où elle passe, en le rendant phlogistiqué. Dans la composition, ou pate qu'on fait avec du soufre, de la limaille de fer, & de l'eau, pour former une explosion sous terre; l'air, qui est répandu tout par tout, & même dans la terre, agit sur le phlogistique, tandis que l'eau & le fer agissent sur l'acide, le feu est dégagé de l'air, tandis que le phlogistique

gistique s'en empare ; & cela fait l'explosion qu'on connoît, lorsqu'on met cette pate sous la terre.

Notice de quelques autres Phénomenes.

417. J'ajouterai encore, la notice de quelques phénomenes, selon l'ordre que je m'en souviendrai, parcequ'ils servent à confirmer cette doctrine. On sait bien que le *phosphore* de Kunckel, & tous les *pyrophores*, s'inflamment d'eux mêmes, sans autre operation que d'être exposés au contact de l'air. Aussitôt que le phlogistique y est entamé par l'air, en vertu de leur attraction mutuelle, ce dernier se décharge de sa chaleur : & cela se fait avec une telle rapidité, que l'inflammation du *phosphore*, ou du *pyrophore*, en est la conséquence. Mr du Suvigny devoit dire, que c'étoit la *chaleur* de l'air, & non pas son *humidité*, que les *pyrophores* attiroient dans leur inflammation, pour donner la vraie explication de ce phénomene. Mr W. Bewley a demontré cette erreur de Mr du Suvigny, dans sa lettre au Dr Priestley, (N° 9. de l'*Appendice* au 4me vol. de ce dernier Auteur, sur *différentes expériences philosophiques*, &c.). Mais celle-ci paroit en être la vraie théorie.

418. On voit par la Table ci-dessus, N° 410, que l'acide vitriolique n'a pas autant de chaleur spécifique, que l'eau commune : ne feroit il pas à juger, que la chaleur qu'on sent lors du mélange de ces deux substances, provient de la redundance de la *chaleur spécifique* de l'*eau*, sur celle de l'*acide*? Probablement, tous les autres phénomenes pareils dependent de cette même Loi.

418. *A.* En mêlant du sel dans un verre d'eau, le Thermometre ne manque pas de baisser de quelques degrés, pourvû que la quantité de l'eau ne soit pas trop grande à l'égard de la quantité du sel. Mais si l'on fait un mélange d'eau avec la solution la plus forte du même sel, elle n'y produit aucun refroidissement. C'est que, dans le premier cas, il faut avoir la quantité de *chaleur spécifique* qui est requise pour l'état fluide du sel (N° 359.) & celle ci est retranchée de la *chaleur sensible* de l'eau, où la solution se fait. Mais dans le second cas, il n'y a pas la même exigence.

418. *B.* C'est d'après la même Loi, qu'il faut mêler du *sel* avec de la *glace* (dont une partie est fondue) dans le même sceau, où l'on

plonge un vaisseau de fer blanc, avec de la creme, ou des fruits qu'on veut *glacer*, & qu'on l'y remue continuellement, &c. *Voyez le Dictionnaire des Arts*, par Jaubert, *au mot* Lamonadier. De meme, en repandant l'acide nitreux, sur la glace pilée ou sur la niege, on produit un plus grand froid. C'est que la fusion qu'il y cause, & les vapeurs, qui s'en élevent, demandent leur quantité de *chaleur specifique*, que les corps environnants fournissent de leur *chaleur sensible*: & celle-ci doit, par consequence, etre diminuée dans tout ce qui est en contact avec le mélange.

418 *C*. Selon les experiences de feu Mr. Richmann ci-dessus (N° 411 *E*), plus la difference de la *chaleur*, entre l'*eau* & l'*air*, est grande, plus il y a de l'evaporation. Le surplus de la *chaleur sensible*, attaque successivement, & avec rapidité, les premieres particules des deux surfaces qui sont en contact, ce qui se fait en *descendant*, si l'air est le plus *chaud*; ou, en *montant*, s'il est le plus *froid*. Dans ces deux cas, meme sans l'influence de l'*attraction électrique* entre ces deux fluides, les premieres particules de l'eau acquierent la dose necessaire de *chaleur specifique* pour devenir vapeur; dont l'expansion est à celle de l'eau, comme 14000 à 1 (S' Gravesand, Musschenbroek, & Nolet). Par consequence, elle monte dans l'atmosphere par sa gravité spécifique; celle de l'eau n'étant à celle de l'air, qu'environ 800 à 1. Ainsi, lors même que la temperature est à 33° de Fahrenheit, l'expansion de la vapeur doit etre plus de trois fois plus grande: car 180° . 33 :: 14000 : 2566; & 2566 : 800 :: 3,2 : 1.

N. B. Je sais bien, que le Dr. Leslie, entr' autres, réduit l'expansion de la vapeur à 1660; mais les authorités de *S' Gravesande*, *Musschenbroek*, & *Nollet*, ne doivent point être rejettées, que par des experiences demonstratives & indubitables.

418 *D*. Aussitôt que les *vapeurs* viennent à être condensées, par le défaut de chaleur dans l'air, elles sont changées en *nuge*, ou en *pluie*. Dans ces deux cas, tout le monde observe, que l'une & l'autre rendent l'atmosphere moins froide qu'auparavant. C'est que le surplus de la *chaleur specifique* des vapeurs qui y sont condensées, se repand dans l'air: &, par consequence, augmente la *chaleur sensible* de la même atmosphere.

418 *E*.

418 *E.* Si l'on met de l'esprit de vin sur un Thermometre, & qu'on y souffle dessus, avec un soufflet, l'evaporation qui suit, emporte le feu dont elle a besoin pour devenir vapeur; &, par consequence, la *chaleur sensible* doit diminuer tres considerablement dans le corps, & dans l'échelle du Thermometre, aussi bien que dans les particules aqueuses, qui restent en arriere; & qui même peuvent devenir glacées, comm' on l'a vu déjà par expérience.

419 Cependant l'évaporation, qui se forme en grande abondance dans le vuide, quoiqu'elle depend du même principe, ce n'est point à l'action de l'air qu'elle est due. La chaleur, à laquelle tous les corps sont pénétrables, agit plus librement sur le fluide renfermé dans le recipient, où l'on fait le vuide; parcequ'il n'y a pas d'autres corps, aussi propres que ce fluide, pour la dissiper, ou la partager entre eux. Ainsi chaque particule du fluide y acquiert plus vitement toute la *chaleur spécifique*, dont elle a besoin pour arriver à l'état de *vapeur*. Mais, aussitôt qu'on y laisse entrer de l'air, cette chaleur est partagée entre sa masse; & consequemment la vapeur y est reablsorbée, ou même condensée, selon que les circonstances le permettent. Par la même raison, les solutions des sels ne cristallisent pas bien dans le vuide. Phil. Transf. vol. lx. pag. 336.

419 *A.* Lorsqu'on touche, avec le doigt, une piece de *métal*, dont la température est au-dessous de la température du doigt, elle paroit beaucoup plus froide, que le *bois*, & que la *laine*; parceque la quantité de la *chaleur spécifique* du *métal*, quoique dans une proportion inférieure à celle de l'*animal*, est multipliée par la quantité de sa masse, qui doit entrer dans la *raison composée* de sa valeur; & toute cette somme sort de celle de l'animal. Par consequence, il y doit sentir un grand déchet dans sa propre chaleur, pour en former l'equilibre. Mais cette masse étant moindre dans le *bois*, & encore moins dans la *laine*, la refrigeration y doit etre beaucoup moins considérable. Au contraire, si la chaleur du *metal*, du *bois*, & de la *laine*, est considérablement au-dessus de celle de l'animal, alors sa *chaleur sensible* doit augmenter par la meme raison, en touchant le metal; moins en touchant le *bois*, & ainsi de suite; diminuant toujours, en *raison directe* des densités. C'est, peut-etre, par le meme principe, que l'air, *fortement condensé*, devient plus *chaud*, selon l'observation que je viens d'apprendre, faite par Mr. Arden, Demonstrateur de *Philosophie Expérimentale*. Au contraire, il devient bien plus froid, lorsqu'il est *raréfié* dans la machine pneumatique.

419. *B.* Par la même raison, la grande tenuité de la masse de l'air (elle est à l'égard de celle de l'eau, comme 1 à 800) fait, qu'il n'y a aucune difficulté à le souffrir aussi chaud que l'eau bouillante. D'ailleurs, en considerant la quantité de la chaleur, qui est necessaire pour former la vapeur de la transpiration, on sera convaincu de la tendence du procedé de la respiration à refroidir l'animal dans ces circonstances (N° 403 & 418 *E*), de façon qu'elle doit produire un effet tout-à-fait opposé à celui qu'elle produisoit auparavant. Ceci explique la *puissance*, supposée par le Dr. Cullen dans les animaux (*Mem. du* Dr. Blagden, dans les Trans. Phil. vol. lxv p. 112 Note *b*) pour *produire du froid*.

419. *C.* Le Phénomene dont j'ai parlé ci-dessus, au N° 404. *A.* est assez connû des Chymistes, quoiqu'on n'en avoit pas donné une explication satisfaisante jusqu'à présent. Il y en a cependant un de cette espece, qui merite quelque remarque. Le Dr. Higgins l'a montré dans les *Cours de Chimie*, qu'il fait depuis quelques années à Londres, peut-etre les plus complets, & les plus instructifs, qu'on a jamais vû dans l'Europe, car toutes les opérations & procedés y sont faits en grand. Et Mr. Watson, Professeur à Cambridge, en avoit déjà parlé en termes géneraux, dans les *Trans. Phil.* vol. lx. *page* 336. Le phenomene dont il s'agit, est la crystallization, presque soudaine, d'une solution bien forte du Sel de Glauber, qui se conserve liquide, tandis que le vaisseau est couvert en sorte, que l'action de l'atmosphere n'y puisse point agir par un contact successif. Mais, aussitot qu'on ouvre le vaisseau, la *chaleur spécifique* du *fluide* commence à se deposer entre les particules de l'air qui le touchent. La fluidité & le mouvement de l'air en font renouveller le contact, parceque ses particules se suivent les unes aux autres, avec une rapidité successive: c'est-à-dire, les plus chaudes, comme plus rarefiées, montant au-dessus des plus froides. &, par consequence, la crystallization se fait presque dans l'instant; montrant (par la *chaleur sensible*, que le vase reçoit dans ce procedé, & qu'il est aisé de sentir en le touchant) le vrai depot que le *fluide* doit faire du surplus de sa *chaleur spécifique*, en la donnant aux corps environnants, avant de pouvoir se fixer, & prendre la forme solide.

419. *D.* On connoit également un autre phénomene fort singulier; mais pareil au précédent, & qui ne peut pas etre expliqué dans aucune autre systeme. Si l'on prend dans la main une bouteille d'eau, pendant un tems très froid (au-dessous de 32°); à peine l'on ôte le bouchon, lorsque l'eau tout d'un coup commence à se *glacer* avec une espece de violence, jettant par ci par-là des petites ramifications de

crystaux,

cryſtaux, & communiquant, au même tems, une ſenſation aſſez décidée de chaleur, à la main qui tient la bouteille.

419. *E.* Je pourois parler encore d'un grand nombre de phénomenes, qui me ſemblent avoir la plus grande liaiſon avec le nouveau ſyſtême du *feu élémentaire*. Ceux de l'électricité en ſont du nombre. L'excellent Ouvrage de Milord Mahon, qui vient d'être publié en Anglois, avec le titre *Principles of Electricity*, répand la plus grande lumiere ſur ce ſujet; & je me flâte, qu'on franchira bientôt le pas, qu'il y reſte encore à faire, pour decouvrir la connexion, ou, peut-être, l'identité du *feu élémentaire*, avec la *lumière* & l'*électricité*, & même avec le *magnetiſme*, d'après la combinaiſon & reunion de leurs loix, & des propriétés qui les diverſifient. Mais il faut laiſſer ces diſquiſitions à des Philoſophes plus profonds & plus habiles, que je ne pretends pas de l'être. Heureux! ſi mes foibles efforts excitent leur curioſité; & leur font entrevoir les treſors de nouvelles connoiſſances, que cette branche philoſophique du *feu élémentaire*, promet à ceux qui voudront y appliquer leurs attentions.

Rémarque ſur l'Uſage de la Reſpiration Animale.

420. On me permettra, neanmoins, de remarquer ici (& je le fais avec un grand plaiſir, parceque je m'intereſſe toujours à ce qui a du raport à ceux, qui m'honorent de leur amitié), que l'on doit au Dr. Prieſtley, cet inveſtigateur infatigable des myſteres de la Nature, la premiere découverte ſur l'uſage de la reſpiration. Car ce grand Philoſophe fut le premier qui demontra, autant que les objets de phyſique le permettent, que la *reſpiration* etoit un procedé employé par la Nature, pour decharger l'œconomie animale de la ſurabondance du *phlogiſtique*, qui ne manqueroit pas de la detruire tout-à-fait ſans cet expédient.

420. *A.* Le Dr. Crawford, Philoſophe très eſtimable par la douceur de ſon caractère, & dont le genie clair voyant apperçoit la plus foible lueur, à travers des grandes tenebres, dans les operations de la Nature, vient de démontrer, autant que ſon ſujet le permet, que c'eſt au même procédé, qu'on doit attribuer la ſource de la *chaleur animale*. Myſtère de la Nature! que tous les Philoſophes n'avoient jamais pû déchifrer avant lui, malgre les reveries de leurs ſyſtemes & nombreuſes théories; Myſtère, dis je, qui doit exciter notre plus haute admiration, & profonde révérence pour la Sageſſe Infinie, qui, par une ſeule opération, a produit deux reſultats, ſi eſſentiellement neceſſaires à l'exiſtence des corps animés!

420. *C.*

420 *B.* Mr J Elliot considera aussi, très ingénieusement, les phénomenes de la *respiration animale*, & de l'*inflammation*, sous le même point de vue, à peu de chose près, dans ses *Observ. Philos. sur les Sens*, &c in 8°, qui furent publiées un peu depuis l'Ouvrage du Dr Crawford; mais dont l'Auteur n'en avoit eu aucune connoissance en les composant. Enfin, Mr Kirwan, Savant distingué, & par l'etendue de ses lumieres, & par la justesse de son esprit, vient d'entreprendre, (N° 398 *C*) cette nouvelle Carriere de la Physique Moderne, pour laquelle je ne puis avoir d'autres pretentions, que les foibles efforts que je viens d'exposer dans cet Essai, à fin de developer cette belle theorie, en la mettant dans un plus grand jour, & a la portee de tout le monde. Je me flate que, par la publication de cet Essai, je contribuerai à repandre d'avantage, la connoissance de ces decouvertes, dans la plupart des autres pays de l'Europe, que par la communication que j'en ai deja faite à plusieurs de mes amis, avec lesquels je cultive une correspondence literaire. Je passerai présentement à la description des Thermometres de mon invention, que j'ai destinés à ces recherches, & qui furent une des causes qui m'induisirent à coucher les idées ci-dessus sur le papier. Dans le même tems, je donnerai les avis de pratique, qui seront suffisants pour surmonter les difficultes, dont les artistes ne manquent pas d'accabler, pour la plupart, les entreprises nouvelles, que les Philosophes leur proposent d'executer, au-delà de leur routine.

Sur les Nouveaux Thermometres pour ces Expériences.

421 Pour construire ces Thermometres, on doit commencer par souffler la boule, qui est fort différente de celles des autres Thermometres. Premièrement, on fait souffler une boule de verre *b* (fig. 52, planche V.), par quelqu' artiste qui travaille cette matiere à la lampe. Plus la boule sera grande, & plus le diametre du tuyau de verre *eb* sera petit, plus il y aura de longueur pour chaque degré.

422 La méthode plus parfaite de souffler des boules pour les Thermometres délicats, n'est pas celle, qu'on pratique communement, en les soufflant à la bouche, parceque l'haleine, qui y entre, empeche de bien remplir, dans la suite, les boules avec le mercure, à moins de les laisser, pendant quelques semaines, dans une position verticale, à fin que la vapeur aqueuse en puisse sortir tout à fait d'elle même. D'ailleurs, il est fort difficile de bien souffler de ces boules, lorsque le diametre interieur des tuyaux est extremement petit, ou vraiement capillaire.

423 Pour

423 Pour obvier à ces inconveniens, on prend une bouteille, des plus fortes, de *gome*, ou plutôt *resine élastique* *; on lui attache bien une embouchure de bois, ou de metal, avec une ficelle; & l'on y met du ciment resineux. En suite on y passe le tuyau de verre, qu'on veut souffler, en échauffant son bout à la lampe. Ces bouteilles sont impénétrables à l'air, pliant comme le cuir, & ont une consistence si forte, qu'il est presque impossible de les crever, en les pressant avec la plus grande violence de la main. Ceci étant preparé, il n'y a qu'à faire rougir l'autre bout du tuyau de verre, & y souffler la boule qu'on souhaite, en pressant la bouteille élastique. C'est ainsi qu'on évite toute la vapeur. On pourroit même appliquer une espece de petite presse de bois, au dehors de la *bouteille élastique*, avec un levier, ou avec une vis à double pas, pour augmenter régulierement, & dans l'instant, la force de la pression. Mais un peu d'exercice, & d'habilité de la part de l'ouvrier, lui rendra bientôt cette pratique tres aisée, qui est celle des meilleurs Artistes Anglois, qui font de Thermometres.

424 Après avoir fermé la boule *b* (fig. 52), on échauffe le fond *x*, & l'on y touche avec un morceau de verre, pour former une espece de petit tuyau, qui communique avec elle. On ferme le bout au-dessus de *x*: on échauffe la boule *b* d'un côté, &, en suçant l'air qui est dedans, par le petit tuyau qu'on a formé en *x*, on lui fait prendre la forme d'une calote fort mince, de façon que le mercure y soit étendu, dans la suite, avec la moindre épaisseur possible. On ouvre, après cela, le bout superieur *e*, & l'on y souffle une petite boule, environ *un pouce* au-dessous de ce bout du tuyau. Cette petite boule *e* sert à recevoir le mercure, lorsqu'il monte au-delà du dernier degré de l'échelle; car, sans cela, il feroit crever quelquefois le Thermometre. Enfin, on ferme le trou en *x*, & on remplit, comm' à l'ordinaire, le tuyau & sa boule infé-

* On apporte cette *resine* des Indes Occidentales, & particulierement de la Province du *Para*, dans le Bresil, où l'arbre qui la distille par incision est appellé *Seringa* par les Portugais. Les Indiens nomment cette resine *caoutchouc*. Feu Mr. de Condamine parle assez en détail de cette resine, dans son Voyage sur la riviere des Amazones. On peut voir aussi, sur cet article, le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, par Mr. de Bomare, au mot *Resine élastique*. On en trouve, depuis quelques ans, en grande quantité, dans les Boutiques de Londres, où les matelots Portugais la portent, à cause du bon débit, pour former quelques instrumens de chirurgie, & plus encore pour l'usage des dessinateurs, parce qu'elle efface parfaitement les traits du crayon. Sa consistence molle & la tenacité de ses particules, fervent à merveille toute sorte de crayon noir sur du papier, en le frottant avec un morceau de cette substance. Si on la laisse tranquille fort long tems, elle devient dure & raffinée; mais on la rend pliante avec la chaleur du feu ou de l'eau, & encore avec le mouvement interne, qu'on lui donne peu à peu. Si cela se fait très vîte après qu'elle est pliante, elle manifeste une chaleur excessive. Elle n'est point soluble dans l'eau, ni dans l'esprit de vin; mais elle l'est dans l'éther le plus pur, &c.

rieure, avec du mercure, selon les degrés qu'il faut avoir; & on le le ferme hermetiquement, &c.

425 Il est necessaire d'avoir 10 ou 12 de ces verres, pour observer toutes les temperatures, depuis la *glace* jusques à l'*eau bouillante*. Car il est plus commode de ne pas donner plus de sept ou huit *pouces* à la tige *nnx*, pour que la plus grande partie de l'instrument puisse etre plongée dans la matiere, sur laquelle on fait l'observation. Dans cette supposition, chaque *degré* peut avoir environ un demi pouce en longueur; de façon que le Thermometre N° 1, ne montrera que la temperature depuis le 32me degre de Fahrenheit, jusqu'au 46me degre, ou environ: le second montrera celle, qui suit jusqu'au 60me degré: & ainsi de suite, à l'égard des autres verres.

426 Il ne sera pas nécessaire d'employer, qu'un seul de ces Thermometre, à la fois. Car, dans cette espece d'experiences, on connoit d'avance, quel doit être le degré dont on a besoin à quelque petite différence près. D'ailleurs, ce sont des experiences qu'il faut repeter plusieurs fois, avec les memes précautions & circonstances: ainsi, dans le cas de manquer la première (faute d'employer le Thermometre qui lui correspond); on en profite pour corriger cette faute, dans l'experience suivante, en appliquant le Thermometre qui est convenable.

427 Les degrés de l'échelle de chaque Thermometre, sont gravés sur le tuyau intérieur de cuivre jaune *ccnn* (meme *fig.* 52), au dedans duquel la partie superieure *e* de la tige *nx* est cimentée, avec quelque ciment fort; tel, par exemple, que celui du N° 331, que j'ai trouvé excellent pour plusieurs autres objets.* On met, par dessus un autre tuyau *ss*, formé d'une feuille tres mince de metal, pliée dans cette forme; mais sans être toute soudée, à fin de faire ressort. Sa longueur doit etre telle qu'elle découvre, par son bout *s* sur le tuyau intérieur, le nombre de degré qui correspond à la hauteur du mercure, vis-a-vis l'autre bout *ww*. Enfuite on visse le couvercle *ww* en *tt*: & de cette façon le tuyau extérieur *ss* y est arreté, sans pouvoir glisser que vers la boule *h*.

428 On peut faire aisément la subdivision de chaque *degré* de ce Thermometre, en plusieurs parties sensiblement egales, lors même que les degrés soient de grandeurs différentes, par la methode suivante. On divise, en parties égales, au bout *s* du tuyau *ss*, une petite echelle

* Après avoir écrit l'article du N° 331, j'ai observé, que cette même espece de ciment, est la meilleure de toutes que je connois pour cimenter, ou raccommoder de la porcelaine cassée, de la fayance, du marble, du verre, &c. &c.

et

s r d'environ 6 ou 8 *dixiemes* de pouce. Ces divisions doivent être aussi menues qu'on puisse les distinguer à la vue, ou meme à la loupe, si on le souhaite : & on y met les nombres qui les montrent à chaque *dix* en descendant, depuis le o près de *s*, vers *r*.

429. D'abord qu'on fait une observation, si le *zero* de la petite echelle ne coincide point avec la division de quelque degré, on compte combien des petites parties de l'echelle *s r* sont au-dessus du degré, marqué dans l'echelle *c i n m* : & ce nombre sera le *numérateur* de la fraction. On pousse, ensuite, la même petite echelle *s r*, jusqu'au degré total qui suit, & alors les petites divisions de sa longueur, donnent le *dénominateur* de la meme fraction. Supposons, par exemple, que le *zero* près de *s*, se trouve 15 divisions au dessus du degré 53 ; & que le degré 54 contienne 40 de ces petites divisions : la fraction $\frac{15}{40}=\frac{3}{8}$ montre que le degré observé n'est que $53\frac{3}{8}$ degrés de l'echelle du Thermometre.

430. Il est evident, par la construction de ces Thermometres, qu'on peut observer, non seulement les nuances ou variations fort délicates de la temperature des corps ; mais qu'il n'y aura pas l'incertitude qu'on rencontre dans tous les Thermometres ordinaires. Car plus les boules sont epaisses, plus il faut du tems, pour que la temperature soit constamment la même, avant que le mercure du Thermometre puisse montrer le degré qui y correspond : & cette circonstance seule produit des erreurs tres considerables dans les experiences, qui demandent de l'exactitude ; particulierement dans celles, dont j'ai parlé ci dessus, qui n'admettent pas un grand retardement.

431. Avant de faire quelqu' observation avec ces Thermometres, l'on doit essayer, si la pesanteur specifique du fluide, qu'on veut examiner, cause quelqu' effet sensible dans la cavité de la calotte de chaque Thermometre, independamment de la différence de temperature ; à fin de ne pas faire entrer cette variation, en cas qu'il y en ait, sur le compte de la *chaleur observée*. On mettra donc, dans le fluide à essayer, le corps de l'instrument dans la meme position, dans laquelle on doit l'employer pendant l'experience : l'on en marquera la quantité, qu'il y montrera par cette seule cause : & l'on en tiendra compte dans la suite.

432. La maniere d'observer l'endroit du tube *n n* (*fig.* 52.), où se trouve le mercure du Thermometre, pendant l'experience, est la même qui est decrite au N° 203 & 206. Cette méthode empeche absolu-

2 ment

ment l'erreur de la paralaxe visuelle, qu'il est très difficile d'éviter dans les observations, qu'on fait avec les autres Thermometres, à échelle plate.

433 J'ai fait exécuter de ces Nouveaux Thermometres avec tout le succès imaginable, qui montrent immédiatement le degré fixe de la température du corps, ou du fluide, où l'on les plongeroit. Messrs. Nairne & Blunt s'occupent actuellement à les construire; & je crois que leurs avantages sont assez évidents, pour être adoptés généralement, par tous ceux qui voudront s'appliquer aux récherches, dont je viens de parler dans cet Essai.

POST-SCRIPTUM

434 I. Quelques amis, auxquels j'ai communiqué les épreuves de cet Essai, trouvent, que j'aurois rendu mon sujet plus à la portée de tout le monde, si j'avois adopté le mot *Feu*, au lieu de celui *Chaleur*. Quoique celui-ci soit évidemment le sens de mes expressions, comme on le voit par le N° 383, je prie, néanmoins, le Lecteur de substituer ce mot (*Feu*) dans tous les articles, où je pouvois ou devois en faire usage.

II. Ce fut par méprise, que l'article du N° 411. *F* se trouve déplacé. Car il devoit faire part de ce *Post scriptum*; mais il étoit déja imprimé, lorsque j'y fis attention.

III. J'apprends par deux lettres que j'ai reçues depuis peu de Mr. James Watt de Birmingham, que le Dr. Black d'Edimbourg avoit fait la découverte de la *chaleur latente* avant l'année 1758, ou même avant 1757, que ce Professeur s'est décidé à publier cet Eté ce qu'il a fait relativement à cette découverte; & que la *chaleur latente*, deposée par l'eau *fluide* en se *glaçant*, est égale à 108 *degrés* de Fahrenheit. S'il n'y a point de méprise dans ces chiffres, cette quantité est encore moindre que celle trouvée par le Professeur Wilcke (N° 401), & celle-ci est une affaire dont je ne puis pas répondre. Mais à l'égard de la priorité de cette découverte, je ne sis pas si le Professeur Suedois a retardé, autant que le Professeur Ecossois, à publier sa découverte; & dans ce cas, le premier doit avoir la précédence de sept ou huit ans sur le second. Quoiqu'il en soit pour le fait, je ne trouve rien à changer dans mon assertion à la fin du N° 379. Cependant le Public ne peut pas manquer d'attendre avec empressement, grands efforts de genie & connoissances très importantes, dans cette publication du Dr. Black, puisqu'il a eu pas moins de 22 à 23 ans, pour l'enrichir, & pour la perfectioner.

F I N

